

УДК 167.7

О ПРОБЛЕМЕ ТУШЕНИЯ РЕЗЕРВУАРОВ С КОЛЬЦЕВОЙ ЗАЩИТОЙ, ТИПА «СТАКАН В СТАКАН».

Буданов Д.С.

научный руководитель канд.техн.наук Елфимова М.В.,
канд.пед. наук Домаев Е.В.

*Сибирская пожарно-спасательная академия - филиал Санкт-Петербургского
университета ГПС МЧС России, г. Железногорск*

Применение резервуаров типа «стакан в стакане» является перспективной тенденцией при строительстве новых или расширении действующих складов нефти и нефтепродуктов (резервуарных парков), как самостоятельных объектов, так и объектов, находящихся на территории химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих предприятий.

Наличие кольцевой защитной стенки вокруг основного вертикального цилиндрического резервуара позволяет избежать утечек нефтепродукта при разгерметизации такого резервуара. Аварийно-вытекший нефтепродукт окажется не на территории склада (в обваловании), а в кольцевом зазоре, что значительно снизит площадь его испарения и позволит избежать значительных экологических и материальных проблем – нефтепродукт не окажется загрязнённым и может быть перекачан в другую ёмкость.

Наличие кольцевой защитной стенки позволяет либо сократить площадь обвалования (маловероятно, чтобы нефтепродукт, вытекший в кольцевой зазор, смог бы вытечь ещё и в обвалование), либо вообще избавиться от него. Это, в свою очередь, позволит сократить расстояние между такими резервуарами и/или группами резервуаров, что даст возможность уменьшить общую площадь парков со всеми последующими выгодами.

Наличие кольцевой защитной стенки позволит снизить последствия такого опасного явления, как вскипание и выброс нефтепродукта из горящего резервуара, – выброшенный таким образом нефтепродукт попадёт большей частью в кольцевой зазор.



Рис. 1. Группа резервуаров типа «стакан в стакане»

Проблемы тушения резервуаров с кольцевой защитой в отличие от обычных резервуаров типа РВС, особую опасность будет представлять возгорание вытекшего

нефтепродукта в кольцевом зазоре. При этом возможен перегрев ПВС в резервуаре, её самовоспламенение и взрыв.

При тушении пожаров в резервуарных парках нужно учитывать следующие обстоятельства:

- эти пожары могут оказаться затяжными (время тушения может затянуться на несколько десятков часов, а то и суток);
- кольцевая защитная стенка может препятствовать охлаждению основной стенки горящего и охлаждаемых резервуаров;
- при взрыве ПВС возможно образование «карманов» из-за перекашивания понтона и неполного срыва стационарной крыши, а также полный или частичный отказ стационарных систем пожаротушения.

В этой связи тактика тушения пожаров резервуаров должна предусматривать следующие мероприятия:

- обеспечение более чем 3-кратного запаса пенообразователя с учётом многократного повторения пенных атак;
- помимо обычной передвижной пожарной техники применение специализированных машин типа пожарных танков, которые могут работать в непосредственной близости от очага пожара и защищающие личный состав от ОФП и взрыва;
- предусмотрение возможности продельывания отверстий в защитной и основной стенках для подачи ОТВ в «карманы»;
- в случае затяжного пожара обеспечение сменности работы и питания личного состава, подвоз ГСМ и пенообразователя;
- создание штаба тушения с привлечением специалистов из числа сотрудников резервуарного парка.

С большой вероятностью можно считать, что тушение пожаров в парках с резервуарами типа «стакан в стакане» следует ожидать по повышенному номеру.

В качестве предложений можно предусмотреть взрывозащищённую магистраль с универсальным насосом, закачивающим воду в кольцевой зазор горящего (или охлаждаемого) резервуара до максимального уровня. Если же в кольцевой зазор произошло вытекание нефтепродукта, то его можно этим или специальным насосом перекачать в другую ёмкость по окончании работ.

Предложения по применению специальной техники и технологий.

Учитывая, что защищаемые резервуары для нефтепродукта являются взрывоопасными объектами (категория взрывопожароопасности АН), имеет место высокий уровень риска для пожарных расчётов и привлекаемой техники при тушении резервуаров.

Для снижения уровня риска могут быть предложены следующие мероприятия:

- а) использование системы подслоного тушения (если её элементы не повреждены при взрыве ПВС);
- б) использование пожарного танка ГПМ-54 (гусеничная пожарная машина на базе танка Т-54) с бронированной цистерной ёмкостью 9 тонн (совместно с системой подслоного тушения или автономно, если эта система повреждена);
- в) использование универсального пожарного танка (без встроенной цистерны) с подачей воды и/или раствора пенообразователя от АВП или АЦ с дополнительными ёмкостями с пенообразователем, находящихся на безопасном расстоянии (совместно с системой подслоного тушения или автономно, если эта система повреждена);
- г) сбивание пламени с зеркала горящего нефтепродукта в резервуаре путём сброса воды специализированными самолётами Ил-76мт или Бе-200, оборудованными ВАПами (выливной авиационный прибор). Ил-76мт имеет два ВАП-2 общей ёмкостью 42 м³, оптимальная высота сброса воды 50–80 м, оптимальная скорость 280 км/час,

площадь покрытия более 500 м² при одновременном сбросе. Бе-200 имеет 8 ВАПов общей ёмкостью 12 м³ с возможностью одновременного сброса воды.

д) использование техники «трёхфазного струйного течения». Под техникой понимают такой способ тушения пожара: использование воды в качестве органического сочетания (вода - гидрофобные супермелкие сухие порошки - новые эффективные огнетушащие вещества). В виде смешанного «струйного течения», используют стволы стационарные (для тушения пожара на крыше резервуара и внутри него), перевозимые, переносные, регулируемые дистанционно. Технология характеризуется меньшим расходом огнетушительного вещества, большой скоростью и высокой эффективностью пожаротушения. Смешанное струйное течение имеет целый ряд преимуществ огнетушащих веществ и может погасить пожары А, В, С, D, Е, F классов. Композитное огнетушащее вещество является синтетическим соединением из четырех основных огнетушащих веществ: вода (в качестве носителя для увеличения дальности струи синтетического огнетушащего вещества); сжатый азот (в качестве движущей силы выброса супермелких сухих порошков); гидрофобные аэрозольные сухие порошки (HLK супермелкие порошки используются для подавления горения, быстрого тушения пожара); огнетушащее вещество (FireAde2000, F-500). Для подачи данного огнетушащего вещества можно использовать автоподъемник (эффективность дальности выброса до 80 метров), а так же стационарные установки пожаротушения.



Рис. 2. Автоподъемник для подачи «струйного течения.»

Таким образом, при оснащении объектов ПЧ при парках для хранения нефтепродуктов в резервуарах с кольцевой защитной стенкой, специализированной техникой и при соответствующей подготовке персонала имеется возможность обеспечения защиты резервуаров и других объектов в случае возможного пожара.

Литература

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федер. закон Рос. Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ.

2. ГОСТ Р 12.3.047-98. ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов.

3. СНиП 2.11.03-93. Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы. URL:<http://www.vashdom.ru/snip/21103-93/>

4. Теребнёв В.В., Подгрушный А.В. Пожарная тактика. Основы тушения пожаров. Екатеринбург: Изд-во «Калан», 2008.

5. Аварии и катастрофы. Предупреждение и ликвидация последствий. Кн. 1–6 / под. ред. В.А. Котляревского. М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 1995–2003.

6. Методика определения величин пожарного риска на производственных объектах. Приказ Министра МЧС России от 10 июля 2009 г. № 404 / Приказы Федеральных Органов власти. 2009.

7. Тушение пожаров нефти и нефтепродуктов / А.Ф. Шароварников, В.П. Молчанов, С.С. Воевода [и др.]. М.: Изд-во «Калан», 2002.

8. Порядок тушения пожаров подразделениями пожарной охраны: Приказ Министра МЧС России от 31 марта 2011 г. № 156.

9. Методические рекомендации по действиям подразделений Федеральной противопожарной службы при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ: Письмо ЦРЦ по делам ГО, ЧС и ликвидации последствий стихийных бедствий от 22 июня 2010 г. № 5427-5-1-2.

11. Повзик Я.С. Справочник руководителя тушения пожара. М.: ЗАО «Спецтехника», 2001.

12. Правила охраны труда в подразделениях ГПС МЧС России: Приказ Министра МЧС России от 31 дек. 2002 г. № 630.